



Guía del ciudadano: La desabsorción térmica

Oficina de Innovación Tecnológica

Perfil Tecnológico

CONTENIDO

	Página
¿Qué es la desabsorción térmica?	1
¿Cómo funciona la desabsorción térmica?	1
¿Por qué considerar la desabsorción térmica?	3
¿Funciona en todos los sitios?	3
¿Dónde se ha optado por la desabsorción térmica?	3
Para mayor información	4

EL SUPERFUND

Esta guía forma parte de una serie producida y patrocinada por el Programa Superfund de la EPA (Agencia de Protección Ambiental en inglés). El Superfund es líder en el desarrollo de nuevas tecnologías para responder a las necesidades de descontaminación nacional en forma rápida y eficiente. Es compromiso de la EPA llevar a la población a un mejor entendimiento de los métodos de limpieza ambiental y de las nuevas técnicas disponibles para este fin.

¿Qué es la desabsorción térmica?

La desabsorción térmica es una técnica innovadora de tratamiento que trata los suelos contaminados con desechos tóxicos calentando los suelos a temperaturas relativamente bajas (200-1000° F) de tal manera que los contaminantes con temperaturas de ebullición bajas se evaporan (se convierten en gases) y, consecuentemente, se desprenden de los suelos. (Los demás contaminantes del suelo, si los hay, son tratados mediante otros métodos). Los contaminantes evaporados se almacenan en tanques para ser tratados posteriormente, generalmente con un sistema de tratamiento de emisiones de aire.

La desabsorción térmica es un proceso de tratamiento diferente al de la incineración. La desabsorción térmica usa calor para separar físicamente los contaminantes del suelo, los cuales requieren de tratamiento posterior. La incineración utiliza calor para destruir los contaminantes.

¿Cómo funciona la desabsorción térmica?

La desabsorción térmica hace uso ya sea de procesos in-situ o fuera de sitio. El proceso in-situ trata los suelos sin excavarlos. El proceso fuera del sitio de excava los suelos para tratarlos.

Hay tres etapas en la desabsorción térmica: 1) calentamiento del suelo para evaporar los contaminantes; 2) tratamiento de los contaminantes evaporados; y 3) muestreo de los suelos tratados. Hay cuatro métodos diferentes para calentar las tierras y evaporar los contaminantes:

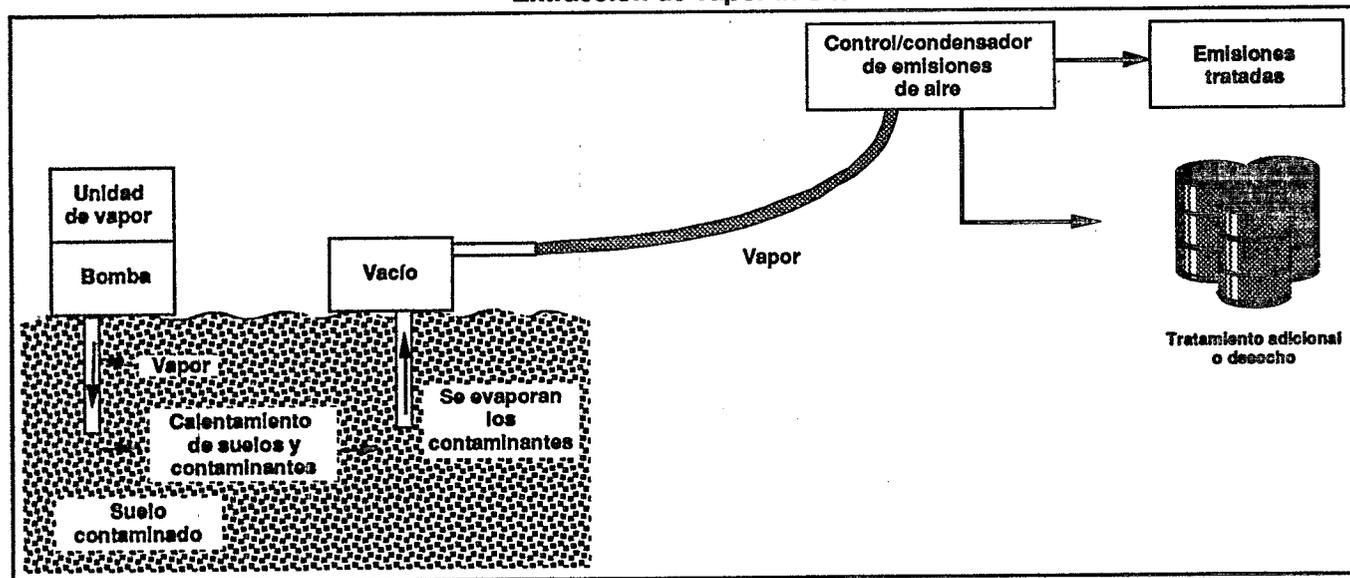
- Extracción por vapor in-situ
- Calentamiento directo
- Calentamiento indirecto
- Calentamiento no oxigenado

La figura 1 de la página 2 ilustra la extracción por vapor in-situ. La figura 2 de la misma página muestra los procesos que requieren de excavación: calentamiento directo, calentamiento indirecto, y calentamiento no oxígenoado.

Perfil de la técnica de la desabsorción térmica

- Calienta los suelos a temperaturas relativamente bajas, evapora y remueve los contaminantes.
- Es más efectiva para el tratamiento de compuestos orgánicos volátiles, compuestos orgánicos semivolátiles y otros contaminantes orgánicos, tales como los bifenilos policlorinados (PCBs en inglés) y los hidrocarburos poliaromáticos (PAHs en inglés).
- Ofrece una variedad de métodos de calentamiento para la evaporación de los contaminantes orgánicos de los suelos. Estos métodos de calentamiento incluyen técnicas móviles y técnicas in-situ.

Figura 1
Extracción de vapor in-situ



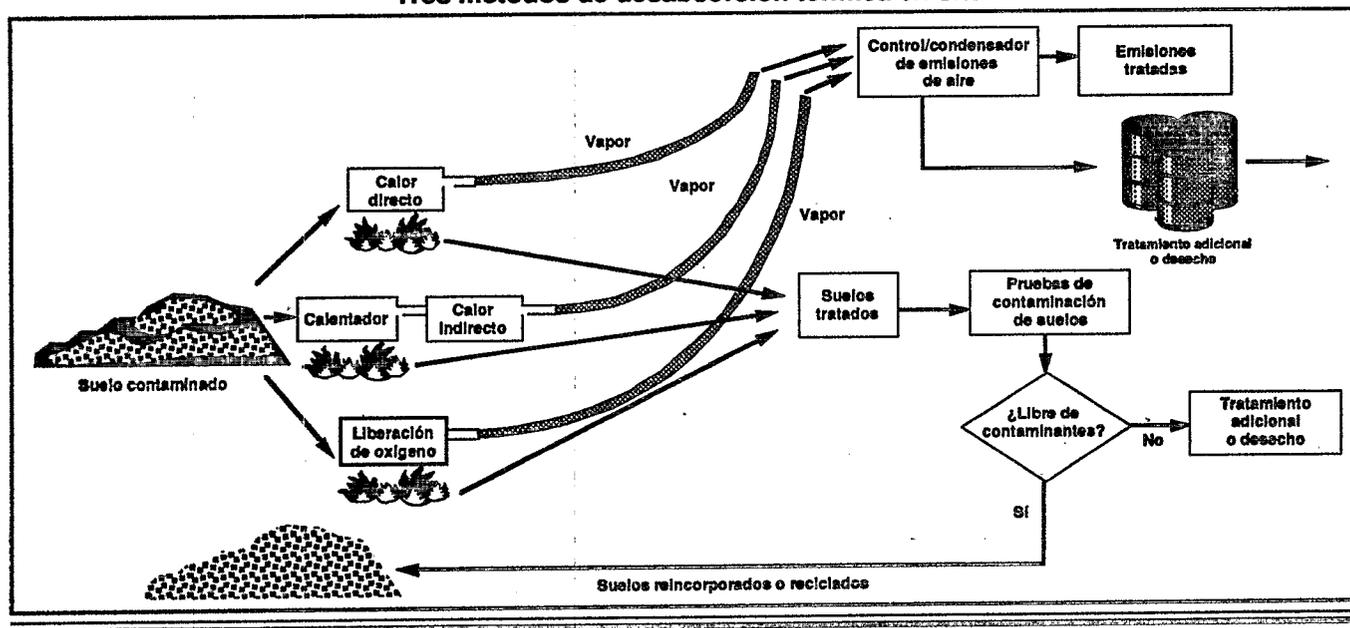
Son varios los factores que determinan el método de calentamiento a usar, incluyendo el tipo y la cantidad de suelos, el tipo y la cantidad de contaminantes, y el costo. Los cuatro métodos de calentamiento se explican a continuación:

Extracción por vapor in-situ (figura 1, arriba) —no hay necesidad de transportar los suelos. Se suministra vapor a presión a través del suelo. Los contaminantes volátiles se evaporan y se recuperan en una cámara de vacío. Una de las desventajas de este método es que sólo se puede tratar una zona de terreno a la vez, lo cual hace que el proceso de descontaminación sea más lento.

Calentamiento directo (figura 2, abajo) —se excava la zona de los suelos, se vierten en un tanque de tratamiento mismo que se calienta. Los contaminantes se evaporan al calentarse. La ventaja de este método es que su implementación es simple y de bajo costo.

Calentamiento indirecto (figura 2, abajo) —se excava la zona de los suelos, se vierten en un tanque de tratamiento. Se lleva un calentador al sitio, se calienta el aire y se bombea hacia el interior del recipiente de tratamiento con la ayuda de un ventilador. El aire calienta los suelos y los contaminantes se evaporan. Este método requiere de más combustible ya que se pierde calor en el proceso.

Figura 2
Tres métodos de desabsorción térmica ex-situ



Calentamiento no oxigenado (figura 2, página 2) —se vierten los suelos en el tanque de tratamiento que contiene nitrógeno para desplazar el oxígeno presente y sellar la cámara para evitar el contacto entre el material de los suelos y el oxígeno. La parte exterior del tanque se calienta y los contaminantes se evaporan.

Una vez evaporados, los contaminantes pueden ser tratados de la misma manera, sin importar el método de calentamiento usado. Los contaminantes evaporados son: 1) enfriados y condensados en forma líquida para ser depositados después en tanques para su tratamiento o para ser desechados; o 2) se hacen pasar por filtros de carbón que a su vez pueden ser tratados o desechados; o 3) incinerados en una caldera o incinerador. Todos los medios de desecho deben satisfacer los reglamentos federales, estatales y locales. La elección del sistema de tratamiento por vapor depende de la concentración de los contaminantes, las normas de descontaminación, y otras consideraciones económicas y de ingeniería.

El rendimiento de la desabsorción térmica se puede medir por lo general comparando los niveles de contaminación en los suelos tratados y el de los suelos no tratados. Con el proceso ex-situ, si los suelos tratados no son tóxicos, se vuelven a depositar en su lugar de origen o son trasladados a otro lugar como relleno. Sin embargo, si los suelos requieren de más tratamiento (por ejemplo, si hay contaminantes adicionales que no respondan al proceso), pueden ser tratados con otras técnicas o transportados a otros sitios para ser desechados.

¿Por qué considerar la desabsorción térmica?

La desabsorción térmica puede reducir efectivamente los elementos tóxicos tanto para la gente como para el medio ambiente. La desabsorción térmica se usa con mayor éxito en el tratamiento de suelos, cienos y lodos contaminados con compuestos orgánicos volátiles, compuestos orgánicos semi-volátiles, bifenilos policlorinados (PCBs), y algunos hidrocarburos poliaromáticos (PAHs). El equipo disponible tiene la capacidad para tratar hasta 10 toneladas de suelos contaminados por hora. Por último, en temperaturas bajas se requiere de menos combustible que con otras técnicas de tratamiento.

¿Funciona en todos los sitios?

La desabsorción térmica no se comporta igual en todos los tipos de suelos. Si los suelos están húmedos, el agua se evapora junto con los contaminantes. Debido a que la sustancia adicional (el agua) se evapora, se requiere de una cantidad mayor de combustible para evaporar todos los

contaminantes de los suelos húmedos. Los suelos con alto contenido de sedimentos y arcillas son también más difíciles de tratar con la desabsorción térmica. Cuando se calientan, los sedimentos y las arcillas generan polvos, los cuales pueden dañar los equipos de emisión de aire usados para tratar los contaminantes evaporados. Además, los suelos comprimidos con frecuencia no permiten que el calor haga contacto con todos los contaminantes, por lo que les es más difícil evaporarse. Asimismo, la desabsorción térmica tiene una eficacia limitada en el tratamiento de contaminantes como los metales pesados, ya que éstos no se desprenden del suelo con facilidad, y, por otra parte, los ácidos fuertes pueden corroer el equipo de tratamiento.

¿Dónde se ha optado por la desabsorción térmica?

La desabsorción térmica ha sido elegida como un método de tratamiento en muchos sitios del *Superfund*. Por ejemplo, la desabsorción térmica fue usada en el sitio de *Cannon Engineering Corporation* en *Plymouth, Massachusetts*, para el tratamiento de suelos contaminados con compuestos orgánicos volátiles y semi-volátiles. La desabsorción térmica trató efectivamente 11330 toneladas de suelos contaminados in-situ. El proceso comenzó en mayo de 1990 y concluyó cinco meses después, en octubre de 1990. Con ésta técnica, las metas de descontaminación se alcanzaron y sobrepasaron. Además, la propiedad fue restaurada de tal manera que en la actualidad puede ser usada con fines comerciales o industriales. La tabla 1 de la página siguiente enlista algunos otros sitios del *Superfund* donde se ha optado por la técnica de desabsorción térmica, su localización, y el tipo de instalación en necesidad de tratamiento.

¿Qué es una técnica innovadora de tratamiento?

Las técnicas de *tratamiento* son los procesos que se aplican durante el ciclo de tratamiento de desechos tóxicos o materiales contaminados, para alterar permanentemente su condición, ya sea por medios químicos, biológicos o físicos. Las técnicas que se han probado, elegido o empleado para el tratamiento de desechos tóxicos o materiales contaminados, que carecen de datos precisos en cuanto a su costo y rendimiento bajo diversas condiciones de operación, se conocen como técnicas *Innovadoras de tratamiento*.

Tabla 1
Sitios del Superfund donde se ha elegido o usado la técnica de desabsorción térmica

Sitio	Ubicación	Tipo de Instalación*
Cannon Engineering	Massachusetts	Manejo de desechos químicos, almacenamiento e incineración
McKin	Maine	Almacenamiento de desechos, transferencia y desecho
Ottati and Goss	New Hampshire	Reacondicionamiento de tanques y tambos
RE-Solve	Massachusetts	Recuperación de químicos
American Thermostat	New York	Fabricación Industrial de termostatos
University of Minnesota	Minnesota	Desechos de universidad (PCBs)
Martin Marietta	Colorado	Fabricación de equipos aeronáuticos y espaciales
Caldwell Trucking	New Jersey	Desechos sépticos no permitidos
Claremont Polychemical	New York	Químicos
Fulton Terminals	New York	Ex-granja de tanques de desecho
Marathon Battery	New York	Ex-fabricante de baterías
Metaltec/Aerosystems	New Jersey	Manufactura de metales
Reich Farms	New Jersey	Eliminación de desechos no controlado
Sarney Farm	New York	Relleno de suelos industriales y municipales
Waldick Aerospace Devices	New Jersey	Fabricación y galvanizado de partes para aviones
Wamchem	South Carolina	Ex-planta de fabricación de tintas
Outboard Marine/ Waukegan Harbor	Illinois	Manufactura de productos marítimos

* Todos los tipos de desecho y las condiciones de los sitios varían. Cada sitio debe estudiarse y probarse individualmente. Hay que aplicar un criterio científico y de Ingeniería para determinar qué tecnología es la más adecuada para cada sitio.

Para mayor Información

La EPA ha preparado esta guía para aportar información básica en cuanto a la técnica de la desabsorción térmica. A continuación se enlistan otros reportes técnicos (publicados únicamente en inglés) que pueden solicitarse por fax al (513) 891-6685, o escribiendo a:

U.S. Environmental Protection Agency
 National Center for Environmental Publications and Information
 11029 Kenwood Road, Building 5
 Cincinnati, OH 45242-2419

Puede ser que haya un cargo por estos documentos.

- *El uso de vapor/calor in-situ, Toxic Treatment, Inc., Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1990, EPA/540/M5-90/003.*
- *Inventario de vendedores de estudios de tratamiento, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1990, Volumen 1, EPA/540/2-90/003a.*
- *Segundo Foro de Tecnología Innovadora de Tratamiento a Nivel Nacional e Internacional, Filadelfia, PA, del 15 al 17 de mayo de 1990, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1990, EPA/540/2-90/006 (breviarios) o EPA/540/2-90/010 (reportes técnicos).*
- *Boletín de Ingeniería: El tratamiento por desabsorción térmica, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1991, EPA/540/2-91/008.*

NOTA: Este documento es solamente una guía de información general. No pretende, ni puede usarse para conferir derecho alguno aplicable a ninguna parte en litigio con los Estados Unidos. Asimismo, la Agencia se reserva el derecho de cambiar esta guía en cualquier momento sin previo aviso al público.